

Primjena inkrementnih linija u tvrdim zubnim tkivima u procjeni dobi srne obične (*Capreolus capreolus* L.)



Application of incremental lines in dental hard tissues in age evaluation of roe deer (*Capreolus capreolus* L.)

Škvorc, N., M. Bujanić, J. Grbavac, D. Konjević*

Sažetak

40

Srna obična među najbrojnijom je krupnom divljači u Republici Hrvatskoj. Kao takva iznimno je važna za lovno gospodarenje. Što pravilnija procjena dobi žive i odstrijeljene divljači jedan je od preduvjeta za poznavanje populacije, njezina razvoja, dinamike i stabilnosti. U ovom je radu prikupljeno 36 uzoraka donje čeljusti srnjaka podrijetlom iz lovišta na području Zagrebačke županije. Treći pretkutnjak ekstrahiran je iz čeljusti i rezan na rezalici. Na isječcima zuba određivana je dob brojenjem inkrementnih linija u cementu. Većina jedinki procijenjena je na dob od 3 godine ($n = 24$; 66 %), zatim slijede jedinke u dobi od 2 godine ($n = 9$; 25 %), a najmanje je utvrđeno jedinki u dobi od 4 godine ($n = 3$; 8 %). Aritmetička sredina procijenjene dobi iznosi 2,83 godine. Dobiveni rezultati upućuju na činjenicu da se najveći broj odstrijeljenih srnjaka nalazi u dobi od oko 3 do 5 godina (uvažavajući potencijalnu pogrešku), što je odstupanje u odnosu na plan gospodarenja. To se može tumačiti dinamikom razvoja rogovlja srnjaka s obzirom na to da se dob živih srnjaka prilikom odstrela uglavnom procjenjuje na temelju osobitosti rogovlja, glave i vrata.

Ključne riječi: srna obična, procjena dobi, inkrementne linije, cement zuba

Abstract

Roe deer are one of the most abundant large game species in Croatia. As such, they are very important for game husbandry. More accurate age estimation of live and shot game is one of preconditions for understanding the population, its development, dynamics and stability. In this study, a total of 36 mandibles were collected from hunting grounds in Zagreb County. The third premolar was extracted and cut using a precision saw. Age was determined by calculating the cementum annuli on the cut surface of tooth sections. Most animals were estimated to be 3 yrs of age ($n=24$; 66%), followed by animals aged 2 yrs ($n=9$; 25%) and finally those 4 yrs of age ($n=3$; 8%). The average value was 2.83 yrs. The obtained results indicate that the majority of shot roe bucks are aged between 3 to 5 yrs (if potential error is included), which represents a deviation in respect to the game management plan. A potential explanation may be found in

Nikolina ŠKVORC, studentica, Miljenko BUJANIĆ, dr. med. vet., doktorand, dr. sc. Dean KONJEVIĆ, dr. med. vet., dipl. ECZM, docent, Zavod za veterinarsku ekonomiku i epidemiologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dr. sc. Jozo GRBAVAC, dr. med. vet., docent, Sveučilište u Mostaru, Agronomski fakultet i Prehrambenobioteknološki fakultet, Mostar. *Autor za korespondenciju: dean.konjevic@vef.hr

in the dynamics of antler growth in roe bucks, since the age of live males is mainly estimated according to the characteristics of the antlers, head and neck.

Key words: roe deer, age estimation, incremental lines, tooth cementum

Uvod

Srna obična (*Capreolus capreolus*) pripada u red parnoprstaša (*Artiodactyla*), porodicu jelena (*Cervidae*) i potporodicu nepravih jelena (*Odocoileinae*). Prema novom zoološkom razvrstavanju načinjenom na temelju genskih osobitosti srna se ubraja u nadred Laurasiatheria, red Cetartiodactyla, podred Ruminantia i porodicu Cervidae (Hu i sur., 2012.). Ona je uz divlju svinju (*Sus scrofa*) naša najrasprostranjenija krupna divljač. Glede staništa srna pokazuje visoku razinu prilagodljivosti, pa ju nalazimo u starijim šumama s gustim podrastom, mladim šumama ili branjevinama, poljoprivrednim mozaik površinama, ali i na velikim monokulturama gdje se pojavljuje kao takozvana poljska srna. Najzastupljenija je na području Podravine, Posavine, Međimurja, Hrvatskog zagorja, Istre i u nekim dijelovima Hrvatskog primorja. Pripadnici porodice jelena imaju rogovlje koji su izravan produžetak čeonke kosti, a po građi su prava kost te se stoga ove vrste nazivaju i punorošcima (Car, 1967.; Darabuš i Jakelić, 1996.; Janicki i sur., 2007.). Ljetna boja dlake im je crvenkastosmeđa, dok im je zimska dlaka siva ili sivosmeđa. Na stražnjici srna nalazi se područje žućkastobijele boje koje se naziva ogledalo. U ženki je ogledalo srcolika oblika, a u mužjaka ovalna. Srne se pare od polovice srpnja do polovice kolovoza, a bređost traje oko 280 dana, uključivši i razdoblje embriotenije (Darabuš i Jakelić, 1996.).

Zubi srna su heterodontni, tekodontni, difodontni, semihipsodontni i selenodontni. Lane se rađa s 20 mliječnih zuba raspoređenih u formuli: I 0/3, C 0/1, P 3/3. Mliječni se zubi postupno mijenjaju i nadopunjuju stalnim zubima u razdoblju od 3. do 14. mjeseca života. Odrasla srna ima ukupno 32 zuba poredana kao: I 0/3, C 0-1/1, P 3/3, M 3/3 (Car, 1967.; Hillson, 2005.). U znanstvenoj se literaturi često navode četiri pretkutnjaka, ali prvi pretkutnjak u pravilu nedostaje (Konjević i sur., 2012.).

Što pravilnija procjena dobi važna je u planiranju mjera gospodarenja i upravljanja divljim populacijama, ali i općenito u razumijevanju demografskih osobitosti i razvoja jedinke (Ubelaker, 1989.). Dob divljači može se približno utvrditi na temelju više osobitosti. Tako se kod mladih grla dob utvrđuje prema izmjeni mliječnih zuba u stalne.

Prema tome, lanad u petom mjesecu dobiva drugi kutnjak, u osmom mjesecu života mijenjaju mliječne sjekutiće u stalne, u desetom dobivaju treći kutnjak, a u četrnaestom mjesecu mijenjaju sva tri pretkutnjaka u stalne. Posebnu osobitost u procjeni dobi čini treći mliječni pretkutnjak koji je trodijelan, dok je stalni zub dvodijelan pa se prema njemu može utvrditi je li grlo mlade ili starije od 14 mjeseci. Kasnije se dob utvrđuje prema istrošenosti zuba donje čeljusti (Darabuš i Jakelić, 1996.; Janicki i sur., 2007.). Osim toga, može se promatrati odlaganje sekundarnog dentina uz rub zubne komore. Ova se metoda naziva Eidmanovom metodom, orijentacijska je i primjećuje se tek u dobi od tri godine kod jelena običnoga (*Cervus elaphus*). U srna se to događa nešto ranije. Potencijalno se stupanj odlaganja sekundarnog dentina može pratiti i rendgenski, što je dokazano na primjeru kuna (*Martes spp.*) (Dix i Strickland, 1986.).

Za života dob srna kod oba spola procjenjuje se prema vremenu proljetnog linjanja, obliku glave i tijela, držanju glave i vrata, boji ljetne dlake na glavi i tijelu i ponašanju, a kod srnjaka još i prema vremenu skidanja čupe s rogovlja (Car, 1967.). Postmortalno, dob srna ocjenjuje se kod oba spola prema stupnju sraslosti čeonih kostiju, stupnju istrošenosti zuba, visini zubnih kruna, stupnju okoštalosti hrskavice grkljana, stupnju sraslosti klinastih kostiju i dužini pregrade nosne kosti, a kod srnjaka još i prema obliku ruža, visini i debljini rožišta te razmaku među rožištima (Car, 1967., Janicki i sur., 2007.). Također je moguće brojiti inkrementne linije rasta u dentinu i cementu (Wagenknecht, 1984.).

Materijal i metode

Uzorci su prikupljeni na području Zagrebačke županije, i to na području državnog otvorenog lovišta broj: I/3 - «Črnovšćak» i zajedničkog otvorenog lovišta broj: I/43 - «Lupoglavski Čret». Lovišta međusobno graniče te se može ustvrditi da je riječ o jedinstvenoj populaciji s istovjetnim uvjetima za život. Riječ je o staništu nizinskoga tipa s dobrom prehrambenom bazom. Prikupljeno je ukupno 36 uzoraka gornjih čeljusti srnjaka dobivenih obradom trofeja stečenih redovitim odstrelom prema lovno-gospodarskoj osnovi iz navedenih lovišta. Specijalnim stomatološkim kliještama ekstrahirali smo treći pretkutnjak iz gornje čeljusti. Ekstrahirane zube obradili smo na reza-

lici Mecatome T180 (Presi, Eybens, Francuska), tako da smo na metalnoj pločici krunu zuba uklopili u vosak te je najdeblji krak korijena bio okrenut prema dijamantnoj reznjoj ploči. Nakon učvršćivanja metalne pločice s uklopljenim zubom na držač rezalnice odrezali smo prvi rez kao podužni presjek korijena kako bismo dobili ujednačenu ravnu plohu. Zatim smo na uređaju po vodoravnoj osi pomaknuli pločicu sa zubom kako bismo nakon drugog reza otpilili komadić zuba debljine do 1 mm. Otpiljeni komadić zuba izbrusili smo brusom kako bismo dobili glatku površinu zuba i uklonili nazubljene dijelove koji otežavaju mikroskopiranje. Obrađeni fragment zuba stavili smo na predmetno stakalce i pod lupom određivali broj inkrementnih linija. Kod određenog broja preparata nismo mogli odrediti točan broj inkrementnih linija zbog oštećenosti cementa koje je nastalo prilikom ekstrakcije zuba kliještama. Te smo uzorke ponovno rezali na rezalici, ali ovoga puta zub je ostao u čeljusti koja je vijcima bila učvršćena na pločicu (slika 1). Na taj smo način dobili fragment zuba s cjelovitim korijenom koji je ostao uklopljen u čeljusti te smo ga dalje obradili na jednak način.

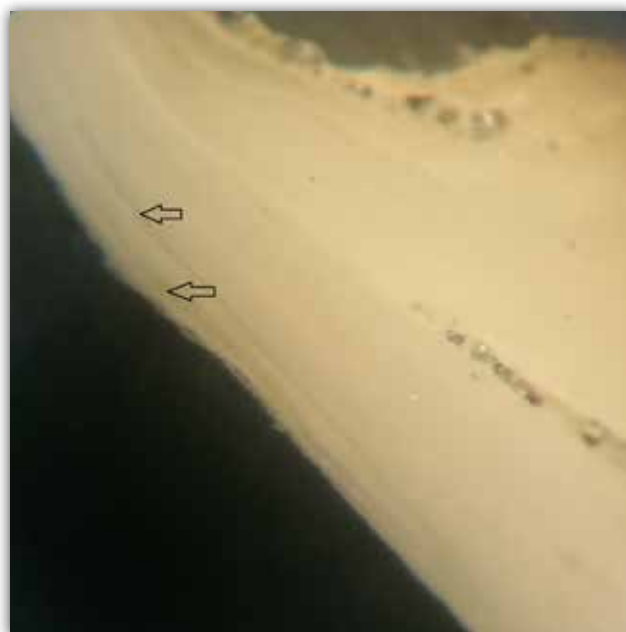


Slika 1. Primjer rezanja zuba bez prethodne ekstrakcije.

Rezultati

42

Brojenjem inkrementnih linija pod lupom procijenili smo starost životinja tako da je svaka tamna linija označavala jednu godinu života (slika 2. Grafikon prikazuje udio životinja prema procijenjenoj starosti iz kojega se može vidjeti da smo kod najvećeg broja jedinki procijenili starost od 3 godine ($n = 24$; 66 %), zatim starost od 2 godine ($n = 9$; 25 %), a kod najmanje jedinki starost od 4 godine ($n = 3$; 8 %). Aritmetička sredina procijenjene dobi iznosi 2,83 godine.

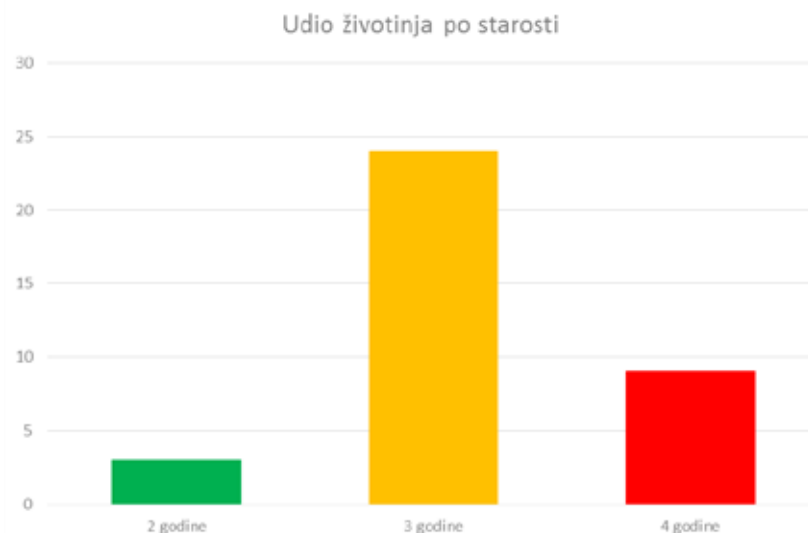


Slika 2. Inkrementne linije u cementu (strelice) na presjeku zuba.

Rasprava

Procjena dobi slobodnoživuće divljači složen je postupak u slučaju i živih i odstrijeljenih/uginulih jedinki. Upravo se iz tog razloga u gospodarenju s divljači ne prakticira procjena na jednu godinu, već se jedinke svrstavaju u dobne razrede (Anonimus, 2006.). Dobni razredi za svu krupnu divljač nazivaju se jednako, ali se razlikuju u tome koje godine života obuhvaćaju. Tako za srnu običnu glase: mladunčad (do 1 godine), pomladak (do navršene 2 godine života), mlada grla (do navršene tri godine života), srednjodobna grla (4 – 5 godina) i zrela grla (6 i 7 godina). Na taj se način umanjuju pogreške u gospodarenju, jer se izbjegava strogo pridržavanje pojedinih godina života. Ipak, kako se glavna metoda procjene dobi srnjaka tijekom odstrela temelji na razvijenosti rogovlja te izgledu i držanju glave i vrata, glavnina pogrešaka proizlazi iz dinamike tjelesnog i

trofejnog razvoja srneće divljači. Tomu u prilog ide i lovnogospodarska dob koja se u pravilu postavlja na 7 godina života (6 – 8), te govori kako bi uzgojno perspektivna grla trebalo štedjeti do te dobi. Problem je što vrhunac razvoja rogovlja ne ovisi uvijek o lovnogospodarskoj dobi, već dobrim dijelom i o kvaliteti (bonitetu) staništa (Degmečić i sur., 2010.). Tako su Hell i Cimbal (1974.) utvrdili da razvoj rogovlja srnjaka u Slovačkoj doista kulminira u 7. ili 8.



Grafikon 1. Udio životinja prema procijenjenoj dobi.

godini života, što u ovome slučaju odgovara propisima lovnogospodarske osnove. S druge pak strane, Stubbe (1966.) utvrdio je kulminaciju rasta rogovlja u srnjaka u Njemačkoj u dobi od 4 ili 5 godina. Ovakva kolebanja posljedica su kvalitete staništa, pri čemu se prema dosadašnjim opažanjima kulminacija (u okvirima kvalitete pojedine populacije) ranije događa na lošijim staništima (Hell, 1976., Degmečić i sur., 2010.). Također, ovdje treba naglasiti da jačanje rogovlja s porastom dobi u srnjaka nije izraženo kao u jelena običnoga, ali ipak postoji u određenoj mjeri. Ranija razvijenost rogovlja razlogom je lošije ocjene dobnog razreda i svrstavanja srnjaka u skupinu starijih negoli što stvarno jesu. Upravo je to vidljivo i iz ovoga istraživanja gdje je više od polovice odstrijeljenih srnjaka u stvarnoj dobi od 3 do 4 godine. Uzmu li se u obzir opažanja Stubbea (1996) i lošiji bonitetni razredi za uzgoj srneće divljači na predmetnim staništima, raniji razvoj rogovlja nameće se kao razlog ovakve strukture odstrela.

Trenutačno je u nas metoda procjene dobi prema inkrementnim linijama u zubima rijetko u upotrebi u terenskim uvjetima te je pretežno rezervirana za znanstvene ustanove i dijelom Hrvatske šume d.o.o. Inkrementne linije označuju dinamiku odlaganja zubnoga tkiva (Hillson, 2005.). One se mogu utvrditi i u dentinu i u cementu, a mogu odražavati razdoblje od približno jedne godine, ali i kraće. Cement ima prednosti jer se stvara tijekom cijeloga života i prstenovi u njemu odgovaraju približno jednoj godini života. Porastom dobi jedinke pouzdanost procjene je manja (Hillson, 2005.). Pouzdanost ove metode vidljiva je na primjeru Asmusa i Weckerlyja (2011.), koji su na uzorku od 994 crnorepih jelena (*Odocoileus hemio-*

nus) utvrdili, u pretežnom broju netočno procijenjenih uzoraka, pogrešku od svega jedne godine.

Nasuprot tome, *omiljena* metoda procjene dobi u lovačkim krugovima jest ona na temelju istrošenosti zuba. Za razliku od brojenja prstenova u cementu, stupanj istrošenosti zuba pokazuje znatne oscilacije vezane uz određena patološka stanja na zubima (hipomineralizacija i hipoplazija cakline), ali i prisutnosti većeg udjela abrazivnih tvari u hrani (Brian, 1966., Hewison i sur., 1999.). Potonje je primijećeno na plavnim područjima gdje rijeke nanose čestice mulja na biljke (primjerice Lonjsko polje, Žutica i dr.). Srne na tim područjima u pravilu imaju *starije* zubalo od srna na područjima bez plavljenja. Ograničenost primjene ove metode u procjeni dobi srna pokazuje i studija Hewison i suradnika (1999.), gdje su na uzorcima čeljusti srna poznate dobi (od 1 do 7 godina) osobe s iskustvom u procjeni dobi griješile od -5 do +6 godina. Osim toga, Gee i suradnici (2002.) ustvrdili su da je primjenom metode trošenja i nicanja zuba moguće svrstati bjelorepe jelene (*Odocoileus virginianus*) u najboljem slučaju u dobne kategorije mladunčad, godišnjaci i odrasle jedinke. Prema njima je svrstavanje unutar pojedinih godina života iznimno nepouzdan.

Konačno, treba imati na umu da unatoč činjenici da se u procjeni dobi može koristiti više različitih pokazatelja, zubalo posjeduje određene poredbene prednosti u odnosu na ostale metode. U njih se ubraja relativna stalnost promjena koje nisu toliko pod utjecajem vanjskih čimbenika, ali i iznimna održivost tvrdih zubnih tkiva koji i nakon duljeg razdoblja pružaju mogućnost procjene dobi jedinke, čak i u slučaju davno uginulih primjeraka (Carter, 2009.).

Literatura

- ANONYMOUS (2006): Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači. Narodne novine 40/06.
- ASMUS, J., F. W. WECKERLY (2011): Evaluating precision of cementum annuli analysis for aging mule deer from southern California. *J. Wildl. Manage.* 75, 1194-1199.
- CAR, Z. (1967): Razvrstavanje i prirodoslovlje divljači. U: Lovački priručnik (Dragišić, P., ur.). Lovačka knjiga, Zagreb, str. 80-114.
- BRIAN, R. A. (1966): Determining age of white-tailed deer from layers in cementum of molars. *J. Wildl. Manage.* 30, 197-199.
- CARTER, R. J. (2009): Age estimation of the roe deer (*Capreolus capreolus*) mandibles from the Mesolithic site of Star Carr, Yorkshire, based on radiographs of mandibular tooth development. *Zool Soc. Lond.* 241, 495-502.
- DARABUŠ, S., I.-Z. JAKELIĆ (1996): Osnove lovstva. Hrvatski lovački savez, Zagreb, pp. 51-81.
- DEGMEČIĆ, D., T. FLORIJAČIĆ, K. KRAPINEC, D. DOMIĆ (2010): Roe deer antlers as a guideline for managing the local population. *Šumarski List* 134, 335-346.
- DIX, L. M., M. A. STRICKLAND (1986): Use of Tooth Radiographs to Classify Martens by Sex and Age. *Wildl. Soc. Bull.* 14, 275-279.
- GEE, K. L., J. H. HOLMAN, M. K. CAUSEY, A. N. ROSSI, J. B. ARMSTRONG (2002): Aging white-tailed deer by tooth replacement and wear: a critical evaluation of a time-honoured technique. *Wildl. Soc. Bull.* 30, 387-393.
- HELL, P., D. CIMBAL (1974): Kotazke vekovej kulminacie srnčích parožkov. *Folia Venatoria* 4, 15-24.
- HELL, P. (1976): Taksonomija i kulminacija razvoja trofeja srnjaka u Slovačkoj. Referat na savjetovanju o uzgoju srneće divljači u Budimpešti 17-21. lipnja 1976., Budimpešta.
- HEWISON, A. J. M., J. P. VINCENT, J. M. ANGIBAULT, D. DELORME, G. VAN LAERE, J. M. GAILLARD (1999): Tests of estimation of age from tooth wear on roe deer of known age: variation within and among populations. *Can. J. Zool.* 77, 58-67.
- HILLSON, S. (2005): Teeth. Cambridge University Press, United Kingdom.
- HU, J., Y. ZHANG, L. YU (2012): Summary of Laurasiatheria (Mammalia) Phylogeny. *Zool. Res.* 33, E65-E74.
- JANICKI, Z., A. SLAVICA, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN (2007): Zoologija divljači. Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
- KONJEVIĆ, D., I. JELENKO, K. SEVERIN, V. NJEMIROVSKIJ, H. POLIČNIK, B. POKORNY, J. BARIĆ, A. SLAVICA (2012): Toward a reduction in tooth number: the case of P1 in roe deer from Slovenia. *Ital. J. Zool.* 79, 395-401.
- STUBBE, C. (1966): Die alterbedingte Gehornentwicklung beim europaischen Rehwild (*Capreolus c. capreolus*, L.). *Zoologische abhandlungen* 29, 293-308.
- UBELAKER, D. H. (1989): Human Skeletal Remains. Excavation, Analysis, Interpretation, (2nd Ed.). Taraxacum, Washington, D.C.
- WAGENKNECHT, E. (1984): Altersbestimmung des erlegten Wildes. Verlag J. Neumann-Neudamm, Melsungen, Germany.